

Бѣлковая оболочка глаза, какъ мѣсто чувствительныхъ нервныхъ окончаній.

Проф. А. Е. Смирнова.

(Съ таблицею рисунковъ).

Ислѣдованіями *F. Helfreich'a*, *W. Waldeyer'a* и *L. Königstein'a* доказано, что бѣлковая оболочка глаза позвоночныхъ, включая сюда и человѣка, кромѣ проходящихъ черезъ нее нервныхъ стволиковъ различнаго размѣра, обладаетъ и собственными нервами. Относительно окончаній этихъ послѣднихъ поименованные авторы не даютъ никакихъ указаній.

Еще четыре года тому назадъ я имѣлъ удовольствіе наблюдать свободныя нервныя окончанія среди ткани бѣлковой оболочки у млекопитающихъ (собака, кошка, кроликъ) и человѣка. Наблюденія производились на плоскостныхъ препаратахъ и разрѣзахъ послѣ окраски по способу *P. Ehrlich'a*, *C. Golgi*, или же хлористымъ золотомъ въ различныхъ видоизмѣненіяхъ первоначальнаго способа *J. Conheim'a*. Бѣлковая оболочка глаза человѣка ¹⁾ была обрабатываема либо хлористымъ золотомъ, либо по способу *C. Golgi*; въ томъ и другомъ

¹⁾ Только-что выгущенные въ силу болѣзненныхъ процессовъ глаза человѣка 3 раза въ теченіе съ 1897 по 1899 годъ были доставлены въ мое распоряженіе, благодаря любезности многоуважаемыхъ товарищей, профессоръ Э. Г. Салищева и Н. А. Геркена и доктора Киргевича, коимъ и приношу здѣсь глубокую благодарность.

случаѣ окраска нервовъ и нервныхъ окончаній удавалась лишь мѣстами, а наблюденія производились исключительно на разрѣзахъ, какъ проведенныхъ болѣе или менѣе параллельно поверхностямъ сказанной оболочки, такъ и на разрѣзахъ меридіональныхъ (рѣже экваторіальныхъ), проведенныхъ перпендикулярно къ поверхностямъ (наружной и внутренней) бѣлочной оболочки. Но наилучшіе препараты нервныхъ окончаній получены изъ бѣлковой оболочки глаза вышеприведенныхъ млекопитающихъ животныхъ постѣ введенія имъ въ кровь 1% раствора метиленовой сини въ 0,75% химически чистого хлористаго натрія.

Собственные нервы бѣлковой оболочки происходятъ отъ рѣсничныхъ нервовъ, стволыки коихъ прободаютъ бѣлковицу и идутъ въ тѣсномъ сосѣдствѣ съ нею. При своемъ прохожденіи черезъ эту оболочку и на пути своего тѣснаго прилеганія къ ней рѣсничные нервы отдаютъ вѣтви, распространяющіяся въ ткани бѣлковицы и состояція изъ мякотныхъ и безмякотныхъ нервныхъ волоконъ. Мѣстами происхожденія собственныхъ нервныхъ стволыковъ бѣлковицы являются: сзади—область въ окружности входа зрительнаго нерва, спереди—область на уровнѣ *orbiculus gangliosus W. Krause* и *G. Schwalbe* и *plexus annularis*; но и на протяженіи между этими отдѣлами отъ рѣсничныхъ нервовъ отходятъ тамъ и сямъ нервныя вѣтви, погружающіяся въ бѣлковицу перѣдко вмѣстѣ съ кровеносными сосудами. Исходя изъ поименованныхъ мѣстъ, собственные бѣлочные нервные стволыки, вѣтвясь, распространяются главнѣйшимъ образомъ въ $\frac{2}{3}$ внутренней толщи бѣлковой оболочки и при томъ на всемъ ея протяженіи, начиная отъ области зрительнаго нерва вплоть до нервныхъ стволыковъ и сплетеній, залегающихъ въ окружности роговой оболочки.

Нервные стволыки, обмѣниваясь волокнами и пучками нервныхъ волоконъ между собою, образуютъ рядъ сплетеній въ толщѣ бѣлковицы и располагаются частью по ходу кровеносныхъ сосудовъ бѣлковой оболочки, частью идутъ независимо отъ нихъ среди пучковъ плотноволокнистаго остова наружной

оболочки глазного яблока. На протяженіи этихъ нервныхъ стволиковъ приходилось изрѣдка наблюдать мелкія многоотростчатыя нервныя клѣтки, на поверхности тѣла которыхъ и при началѣ протоплазматическихъ отростковъ залегаетъ такъ называемая вокругкѣлочная сѣть или, правильнѣе, сѣтевидное концевое сплетеніе изъ первичныхъ осевоцилиндрическихъ волоконцевъ, являющееся нервнымъ окончаніемъ на нервной клѣткѣ (*L. Beale, J. Arnold, G. Courvoisier, F. Bidder, Kollmann* и *Arnstein, P. Ehrlich, H. Aronson, G. Retzius, R. y Cajal, A. E. Смирновъ* и другіе).

Часть нервныхъ стволиковъ бѣлкивицы, какъ только-что было указано, имѣетъ отношеніе къ ея кровеноснымъ сосудамъ—артеріямъ, венамъ и капиллярамъ. Въ особенности густыя сплетенія нервовъ окружаютъ артеріальные сосуды. Въ стѣнкѣ этихъ сосудовъ можно различать нервныя сплетенія въ наружной оболочкѣ и сплетенія въ мышечной оболочкѣ. Тѣ и другія сплетенія являются источниками нервныхъ волоконъ, дающихъ нервныя окончанія либо двигательныя—на гладкихъ мышечныхъ клѣткахъ средней артеріальной оболочки, либо свободныя кустовидныя окончанія среди волокнистыхъ пучковъ наружной оболочки, окончанія чувствительныя, описанныя мною и впоследствии *А. С. Догелемъ* въ наружной оболочкѣ сердца млекопитающихъ и *А. С. Догелемъ* въ наружной оболочкѣ нѣкоторыхъ артерій. Кроме описанныхъ сплетеній наблюдаются еще нервныя сплетенія вокругъ наружной оболочки мелкихъ артерій и венъ бѣлкивицы, сплетенія, принадлежащія, повидимому, стѣнкѣ вокругъ сосудистыхъ лимфатическихъ пространствъ; здѣсь также изрѣдка удавалось видѣть чувствительныя нервныя окончанія въ видѣ вѣтвистыхъ варикозныхъ мелкихъ образований различной формы.

Остальная часть собственныхъ нервовъ бѣлкивицы состоитъ изъ нервныхъ стволиковъ и рѣзко бросающагося въ глаза значительнаго количества отдѣльныхъ мякотныхъ и безмякотныхъ нервныхъ волоконъ. Нервныя волокна на своемъ ходу повторно дѣлятся и переходятъ въ концѣ концовъ въ

свободныя нервныя окончанія, схожія въ общемъ по своей формѣ съ нервными окончаніями въ сухожиліяхъ, фацияхъ и твердой оболочкѣ мозга. Въ качествѣ примѣра нервныхъ окончаній въ ткани бѣлкивицы я позволяю привести здѣсь 4 рисунка, къ описанію которыхъ и перехожу.

Фигура 1-я взята съ препарата бѣлкивицы взрослой собаки изъ области задняго полюса глазного яблока послѣ окраски нервовъ по способу *P. Ehrlich*'а. Рисованіе производилось при помощи самега *lucida Abbé-Reichert*'а подъ микроскопомъ *C. Reichert*'а при окул. 3, объект. 8 а. На данномъ рисункѣ изъ толстаго нервного стволика *a*, состоящаго изъ мягкотныхъ и безмякотныхъ (узловатыхъ) волоконъ, выходятъ отдѣльныя нервныя волокна, которыя на своемъ пути многократно вѣтвятся, вѣтви идутъ въ различныхъ направленіяхъ и значительная часть ихъ переходитъ въ нервныя свободныя окончанія кустовидной формы. Я не вхожу въ детальное описаніе развѣтвленій, хода варикозныхъ нервныхъ вѣтвей и разнообразія формы и величины нервныхъ окончаній, ибо это достаточно ясно изъ разсмотрѣнія самого рисунка; скажу лишь, что всѣ эти окончанія залегаютъ во внутренней трети толщи бѣлкивицы свободно между пучками и пучечками соединительнотканыхъ волоконъ склеры.

На фигурѣ 2-й, взятой съ препарата того же животнаго, при тѣхъ же условіяхъ обработки и при томъ же увеличеніи, что указаны при описаніи фигуры 1-й, отъ тонкаго нервного стволика, состоящаго изъ трехъ безмякотныхъ узловатыхъ волоконъ и одного мягкотнаго, отходятъ двѣ нервныя вѣточки, изъ коихъ одна беретъ начало отъ мягкотнаго волокна, другая же происходитъ отъ одного изъ трехъ варикозныхъ нервныхъ волоконцевъ. Первая вѣтвь, отходящая отъ мягкотнаго волокна, на мѣстѣ перехвата *L. Ranvier*, вскорѣ по своемъ отхожденіи начинаетъ распадаться на пучки фибриллъ, которыя, располагаясь между пучками волокнистой ткани бѣлкивицы, оканчиваются свободно, образуя своею совокупностью нервной телодендрій, весьма схожій по формѣ съ тѣми, кои описаны

различными авторами въ плотноволокнистой соединительной ткани различныхъ органовъ. Вѣточка, даваемая бязмякотнымъ волокномъ, на своемъ пути дѣлится снова на двѣ варикозныхъ вѣтви, изъ коихъ одна прямо, другая же, сначала вновь раздѣлившись на два волокнца, переходятъ въ нервныя свободныя окончанія, часть коихъ лежитъ на тѣлахъ соединительно-тканыхъ клѣтокъ бѣлкивицы. По своему положенію въ бѣлочной оболочкѣ этотъ стволикъ и нервныя окончанія занимаютъ переднюю половину, лежатъ впереди отъ экватора глазного яблока въ срединѣ толщи названной оболочки.

Рисунокъ 3-й снятъ съ окрашеннаго метиленовой синью препарата бѣлковой оболочки кошки подъ микроскопомъ *S. Zeiss'a* при ок. 4 и объект. *E*, при чемъ этотъ рисунокъ былъ переснятъ фотографически, при уменьшеніи его въ два раза, г. студентомъ Образцовымъ, которому и высказываю здѣсь свою благодарность за его трудъ. На фигурѣ 3-й видна пигментная клѣтка *n*, къ которой подходит одно изъ двухъ нервныхъ бязмякотныхъ волоконъ стволика *s*; волокно это на своемъ протяженіи, какъ видно на рисункѣ, не разъ отдаетъ вѣтви и въ заключеніе, тоже вѣтвясь, оканчивается въ тѣсномъ отношеніи къ упомянутой пигментной клѣткѣ. Школа знаменитаго физиолога Брюкке и за симъ нѣкоторые другіе наблюдатели указываютъ на тѣсное отношеніе нервной системы къ пигментнымъ клѣткамъ и даже морфологически констатируютъ концевыя нервныя образованія на этихъ клѣткахъ.

Рисунокъ 4-й взятъ съ золоченаго препарата бѣлкивицы взрослага человѣка нѣсколько впереди отъ области экватора глазного яблока. Отъ одного изъ двухъ волоконъ стволика отходитъ вѣточка, которая дѣлится повторно и оканчивается рзнообразно среди пучковъ соединительныхъ волоконъ въ срединѣ толщи склеры.

И такъ, бѣлкивица у поименованныхъ мною выше млекопитающихъ и человека, кроме нервныхъ окончаній, залегающихъ въ стѣнкѣ ея сосудовъ, имѣетъ собственныя свободныя, судя по окраскѣ, нервныя окончанія, расположенныя среди

пучковъ клейдающихъ волоконъ, эластическихъ волоконъ и около клетокъ. Эта оболочка является не только механическимъ аппаратомъ и путемъ для проведенія сосудовъ и нервовъ въ друія, болѣе глубокія части глазного яблока, но и чувствительнымъ покровомъ этого послѣдняго.

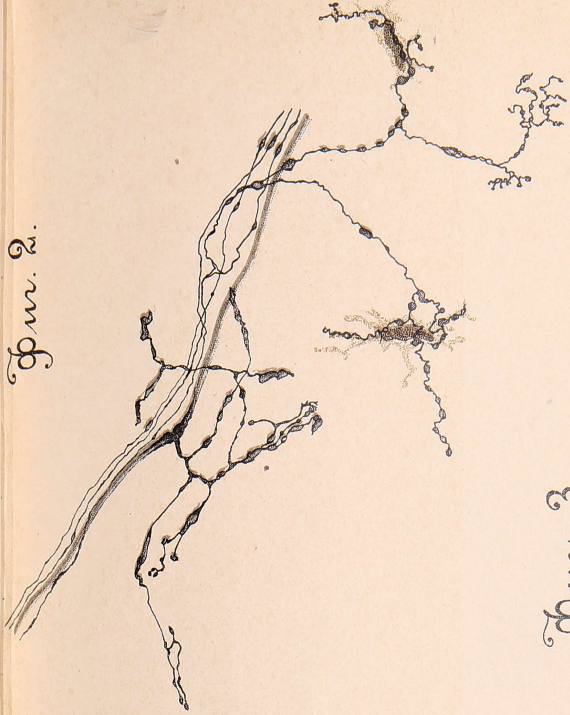
Предоставляя физіологамъ выясненіе функцій описанныхъ здѣсь лишь въ общихъ чертахъ съ морфологической стороны нервныхъ окончаній, я все же позволю себѣ сдѣлать предположеніе, что въ бѣлковой оболочкѣ у млекопитающихъ, включая и человека, имѣются: 1) чувствительныя и двигательныя окончанія въ стѣнкѣ ея сосудовъ, 2) окончанія, имѣющія, повидимому, тѣсное отношеніе къ ея некоторымъ клеточнымъ элементамъ и 3) окончанія среди плотноволокнистаго клейдающаго и эластическаго остова бѣлковины, которыя, имѣя характеръ сухожильныхъ нервныхъ окончаній, стоятъ, весьма вѣроятно, въ связи съ двигательнымъ нервнымъ аппаратомъ глазного яблока.



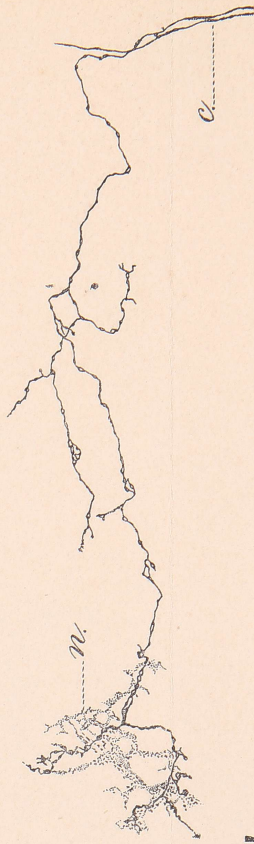
Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Къ ст. проф. А. Е. Смирнова.